

Godet roller

Patent Number: DE19733239
Publication date: 1999-02-04
Inventor(s): BUDIG PETER KLAUS PROF DR SC T (DE); WERNER RALF DR ING (DE)
Applicant(s): ELEKTRISCHE AUTOMATISIERUNGS U (DE)
Requested Patent: ☐ DE19733239
Application Number: DE19971033239 19970801
Priority Number(s): DE19971033239 19970801
IPC Classification: D02J1/22; D02J13/00; F16C32/04; H02K17/00; H02K19/00; H02K7/08
EC Classification: F16C39/06A, D02J13/00D, F16C39/06, H02K7/09
Equivalents:

Abstract

The bearing mounting system, for heated and unheated godet rollers, uses an active and/or passive magnetic bearing in the radial and axial directions. The drive motor is between the radial bearings, and the axial bearing is outside the assembly.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 33 239 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 197 33 239.0
㉑ Anmeldetag: 1. 8. 97
㉒ Offenlegungstag: 4. 2. 99

⑤ Int. Cl.⁶:
D 02 J 1/22
D 02 J 13/00
F 16 C 32/04
H 02 K 17/00
H 02 K 19/00
H 02 K 7/08

DE 197 33 239 A 1

㉓ Anmelder:
Elektrische Automatisierungs- und Antriebstechnik
EAAT GmbH Chemnitz, 09120 Chemnitz, DE

㉔ Erfinder:
Budig, Peter Klaus, Prof.Dr.sc.techn.Dr.h.c. 09122
Chemnitz, DE; Werner, Ralf, Dr.-Ing., 09117
Chemnitz, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉕ Antrieb und Lagerung von Galetten
- ㉖ Beheizte und unbeheizte Galetten werden vollständig magnetisch gelagert. Das bedeutet, daß die Lagerung durch radiale und axiale magnetische Lager erfolgt. Diese können sowohl aktiver als auch passiver Art sein. Die radiale und axiale Lagerung kann auch durch Magnetanordnungen mit konischem Luftspalt erfolgen. Für die radiale Lagerung und das Antreiben der Galette können kombinierte Motor-Lager-Einheiten verwendet werden. Im letzteren Fall ist auch die Lagerung in x-, y- und z-Richtung durch eine kombinierte Motor-Lager-Einheit und ein Wälzlager möglich.

DE 197 33 239 A 1

Beschreibung

In der Textilindustrie werden Galette zum Verstrecken von Fäden eingesetzt. Hierzu werden die Fäden ein oder mehrerer Male um in die rotierende Oberfläche der Galette gewickelt. Die Galettenoberfläche kann beheizt oder unbeheizt sein. Die Lagerung der rotierenden Teile kann erfolgen durch

Tabelle 1

Wälzlager für axiale und radiale Fixierung
Gleitlager für axiale und radiale Fixierung
Luftlager für axiale und radiale Fixierung
Hydrodynamische Lager für axiale und radiale Fixierung
Hydrostatische Lager für axiale und radiale Fixierung.

In der praktischen Anwendung haben sich Wälzlager durchgesetzt.

Neuerdings wurde mit der Europapatentschrift EP 0 770 719 A1 eine hybride Lagerung bekannt, bei der die radiale und axiale Lagerung so erfolgt, daß ein magnetisches Lager und ein Wälzlager eingesetzt werden. Ersteres dient der radialen, letzteres der radialen und axialen Fixierung der rotierenden Teile.

Wälzlager haben den Nachteil begrenzter Lebensdauer, die mit steigender Galettendrehzahl mehr als proportional abnimmt. Erhöhte Temperatur der Umgebung, wie sie die Heizung bedingt, verursacht eine weitere Verringerung der Lebensdauer von Wälzlagern.

Die genannten Nachteile haften auch der, in der Patentschrift EP 0 770 719 A1 dargestellten Lösung an.

Ziel der vorliegenden Schrift ist es, die genannten Nachteile zu vermeiden. Das erfolgt dadurch, daß die Galettenlagerung in radialer und axialer Richtung durch magnetische Lager erfolgt.

Als magnetische Lager können sowohl elektromagnetische als auch permanentmagnetische Anordnungen (1) eingesetzt werden. Dabei sind (1) bzw. (2) die Permanentmagneten, die wahlweise, so wie dargestellt, verwendet werden können. Im ersteren Fall spricht man von aktiven und im letzteren Fall von passiven Magnetlagern. Im ersten Fall erfolgt die Lagerung durch Ausnutzung der Anziehungskräfte an ferromagnetischen Trennflächen gemäß

$$F = \frac{1}{2\mu_0} AB^2$$

$$\text{mit } \mu_0 = 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{Vs}{Am}$$

A = Oberfläche

B = magnetische Induktion $\frac{Vs}{m^2}$

Derartige Anordnungen sind mechanisch instabil. Eine stabile mechanische Fixierung erfordert:

- die Messung der Position und
- die Regelung der Lage des rotierenden Teiles durch Aufbau einer Regelschleife (closed loop).

Die praktische Anordnung für ein elektromagnetisches radiales Lager zeigt Fig. 3 mit den elektromagnetischen Halbpolen (1) dem Jochring (2) und der Welle (3).

Für elektromagnetische Axiallager zeigt Fig. 4 mit (1) in stehenden elektrisch erregten Systeme, die Welle (2) und eine ferromagnetische Scheibe (3).

Im Fall der permanentmagnetischen Lagerung werden abstoßende Kräfte genutzt, die zwischen magnetischen Polen gleicher Polarität entstehen Fig. 1.

Die Permanentmagnete 1 bzw. 2 erfahren die abstoßenden Kräfte F, die gemäß action = reactio in gleicher Größe an beiden Magneten auftreten. Soll der Effekt genutzt werden, so ist eine rotationssymmetrische Anordnung (Fig. 2) zu schaffen. In dieser herrscht stabiles Gleichgewicht.

Es sind in Fig. 2 (1) die zu lagernde Welle (2) die auf der Welle befestigten Magnetringe mit radialer Polarisierung und 3 die stehenden Magnetringe ebenfalls mit radialer Polarisierung. So wie in Fig. 2a dargestellt, stehen sich axiale wechselnde Polaritäten und in Fig. 2b axiale nicht wechselnde Polaritäten gegenüber. Diese Anordnung dient der radialen Fixierung. Für die axiale Fixierung mit Permanentmagneten kann die in der Patentschrift DE 44 23 492 A1 beschriebene Anwendung ebenfalls verwendet werden.

Es ist möglich, die folgenden technischen Ausführungen vollständig mit magnetisch gelagerten Galetten zu realisieren.

Radiale	axiale Fixierung
aktives Magnetlager	aktives Magnetlager
passives Magnetlager	aktives Magnetlager
aktives Magnetlager	passives Magnetlager
passives Magnetlager	passives Magnetlager

Galettenträger, Welle, Lagerung und Antriebsmotor sollen eine Monoblockeinheit bilden. Diese kann gemäß den in Fig. 5a und b dargestellten Prinzipien aufgebaut werden. Dort sind vorhanden, die zu lagernde Welle (1) auf der sich die rotierenden Teile (3) und (5) der magnetischen radialen Lager und das rotierende Teil (8) des axialen Lagers und der Rotor (10) des Antriebsmotors befinden.

Das stehende Rohr (12) trägt die nicht rotierenden Baugruppen (2) und (4) der radialen und (6) und (7) des axialen Magnetlagers und der Stator (9) des Antriebsmotors. An der Außenseite des Rohres befinden sich die Heizanordnung (11) für den Galettenkörper (13).

In Fig. 5a ist die Anwendung für außen liegenden Motor mit Innenläufer dargestellt. In Fig. 6 ist die Anordnung dargestellt, wenn der Motor zwischen den Radiallagern angeordnet ist. Es gelten die gleichen Bezeichnungen wie in Fig. 5a. Das stehende Rohr (12) trägt die nicht rotierenden Baugruppen (2) und (4) der radialen und (6) und (7) des axialen Magnetlagers und der Stator (9) des Antriebsmotors.

An der Außenseite des Rohres befinden sich die Heizanordnung (11) für den Galettenkörper (13).

In Fig. 5 können die Typen der magnetischen Lager (wie in Tabelle 1 angegeben) miteinander kombiniert werden.

Es ist auch möglich, die axiale und radiale Fixierung der Welle mittels konischer Magnetlager aktiven oder passiven Art zu realisieren. In diesem Fall ist die Geometrie wie in Fig. 6 ausgebildet. Es entsteht ein Kraftvektor (F1) bzw. (F2), der senkrecht auf der Oberfläche des Luftspaltes steht und in eine radiale (FR1) bzw. (FR1) und eine axiale (Fa1) bzw. (Fa2) Komponente zerlegt werden kann. Dadurch wird es möglich mit nur 2 magnetischen Lagern anstelle der oben beschriebenen 3 magnetischen Lagern (2 radialen, 1 axialen Lager) auszukommen. Das betrifft die Ausführung aktiver wie auch passiver magnetischer Lager. Mit einem vollständig magnetisch gelagertem System kann auch ein Außenläufer

fermotor für den Galettenantrieb benutzt werden. In Fig. 7 ist das für den Fall "Motor befindet sich zwischen den Lagern" dargestellt. Es ist auch möglich, den Fall "Motor befindet sich außerhalb der magnetischen Lager" realisierbar. Auf der stehenden Welle (1) befinden sich die stehenden Teile (4) und (5) der Radiallager und (6) und (8) des Axiallagers und der Innenstator (9) des Motors. Letzterer trägt die Wicklung des Motors, die in außen liegenden Nuten eingelegt ist. Das rotierende Galettenrohr (11) trägt am Innendurchmesser die Bauteile (2) und (3) der radialen Lager und (7) des Axiallagers. Diese Anordnung mit Außenläufermotor kann auch mit konischen Magnetlagern ausgeführt werden.

Der Antriebsmotor der Galette kann sowohl ein Asynchron- als auch ein Synchronmotor sein. Das ist unabhängig von der Motorbauweise (Außen- oder Innenläufermotor).

Bekannt geworden sind auch magnetische Lageranordnungen bei denen das bewickelte Blechpaket des Antriebsmotors die Funktion von Antriebsmotor und aktiven Magnetlager übernimmt. Das ist für asynchrone und synchrone Bauweise des Motors realisierbar.

Mit einer derart kombinierten Magnetanordnung Antrieb und Lager lassen sich die folgenden Bauweisen für Galetten realisieren:

1. 2 kombinierte Magnetanordnung für radiale Fixierung und 1 axiales Magnetlager für axiale Fixierung
2. 1 kombinierte Magnetanordnung für radiale Fixierung und 1 Wälzlager für radiale und axiale Fixierung.

In Fig. 8a und b sind diese Anordnungen dargestellt. Im Fall 1 befindet sich auf der Welle (1) befinden sich die rotierenden Teile (3) und (5) der kombinierten Magnetanordnung sowie die Scheibe (7) des Axiallagers. In dem stehenden Rohr (9) befinden sich die Statoren (2) und (4) der kombinierten Magnetanordnung und die Statoren (6) und (8) des Axiallagers.

Die Anordnung 2 zeigt Fig. 8b. Auf der Welle (1) befinden sich der rotierende Teil der kombinierten Magnetanordnung (3) und der Innenring des Wälzlagers (4). Im stehenden Rohr (6) befindet sich der Stator (2) der kombinierten Magnetanordnung und der Außenring des Wälzlagers (5).

Patentansprüche

1. Magnetische Lagerung und Antriebe von beheizten und unbeheizten Galetten für das Verziehen von textilen Fasern **dadurch gekennzeichnet**, daß die Funktion der Lagerung in radialer und axialer Richtung durch aktive und/oder passive magnetische Lager erfolgt, wobei der Antriebsmotor zwischen den radialen Lagern angeordnet ist und sich das axiale Lager außerhalb dieser Anordnung befindet.
2. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Antriebsmotor neben den radialen Lagern und dem axialen Lager befindet.
3. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das Axiallager am Wellenende auf der Motorseite befindet.
4. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet**, daß sich das Axiallager am Wellenende auf der Seite der Radiallager befindet.
5. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die radialen und das axiale Lager aktive magnetische Lager sind.

6. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die radialen und das axiale Lager passive magnetische Lager sind.

7. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß kombinierte Lösungen verwendet werden bei denen ein Teil der Lager aktive und ein Teil der Lager passive magnetische Lager sind.

8. Anordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsmotoren Asynchronmotoren sind.

9. Anordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebsmotoren Synchronmotoren sind.

10. Anordnung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß eine stehende Welle die Baugruppen des Motors und der Lager trägt und daß das diese umgebende Rohr die rotierenden Baugruppen des Motors und der Lager trägt, wobei der Antriebsmotor ein Außenläufermotor ist.

11. Anordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor ein Asynchronmotor ist.

12. Anordnung nach Anspruch 10 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Antriebsmotor ein Synchronmotor ist.

13. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß die magnetische Lagerung und der Antriebsmotor in einer kombinierten Anordnung zusammengezogen sind, so daß zwei solcher Anordnungen die radialen Lagerung und die Antriebsaufgabe erfüllen und die axiale Lagerung durch ein axiales Magnetlager realisiert wird.

14. Magnetische Lagerung und Antrieb von Galetten nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet**, eine kombinierte Lager/Antriebseinheit vorhanden ist und als zweites Radiallager und zur axialen Fixierung ein Wälzlager verwendet wird.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1 Passives Magnetlager

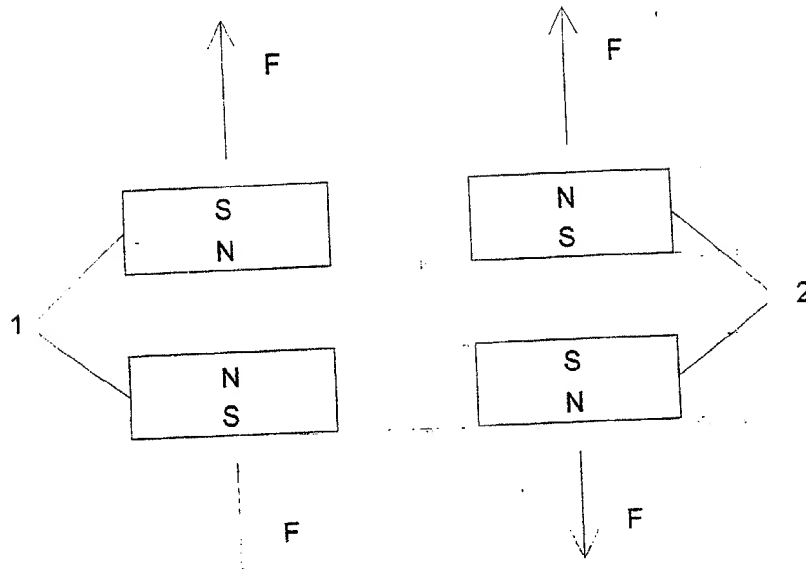


Fig. 2 Passives radiales magnetisches Lager

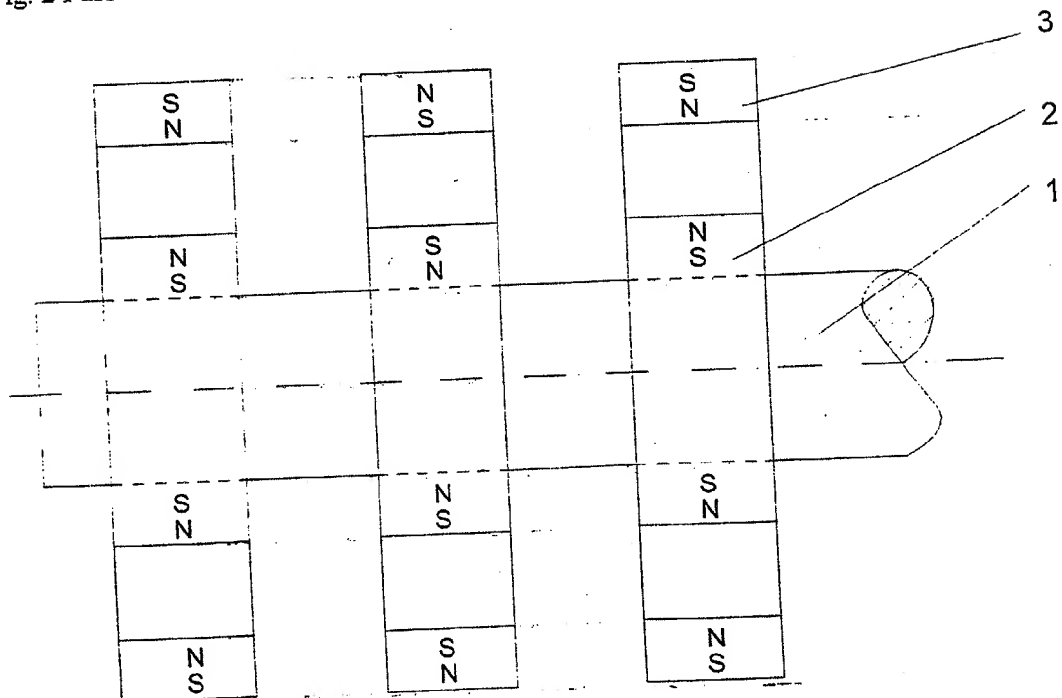


Fig. 3 Aktives magnetisches Lager

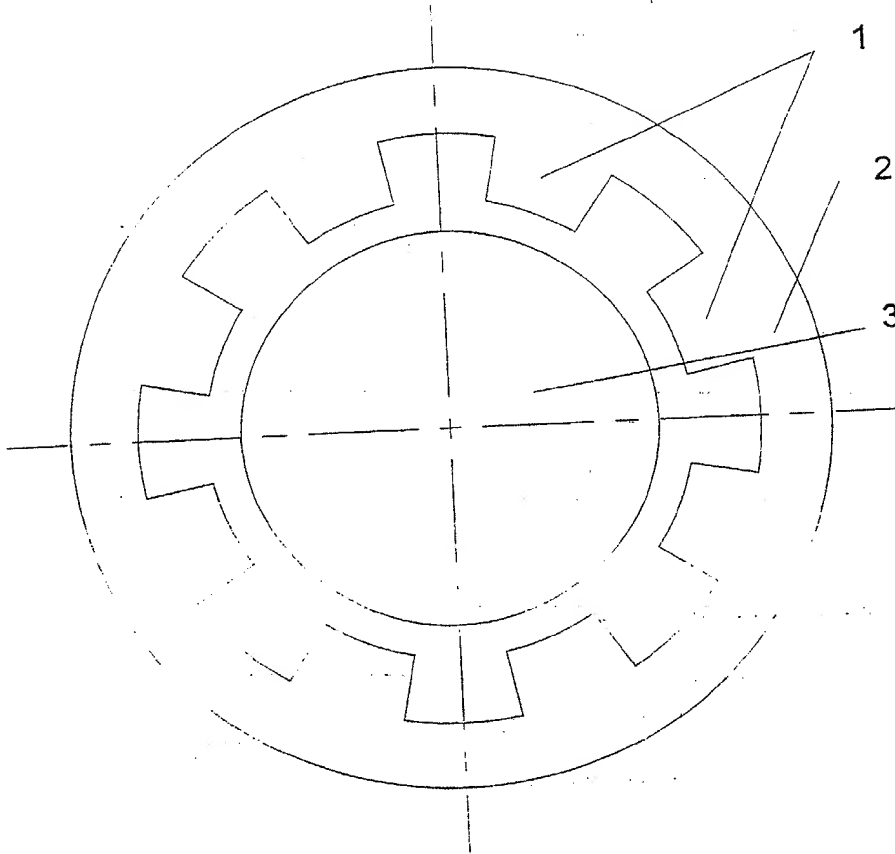


Fig. 6 Konisches Magnetlager

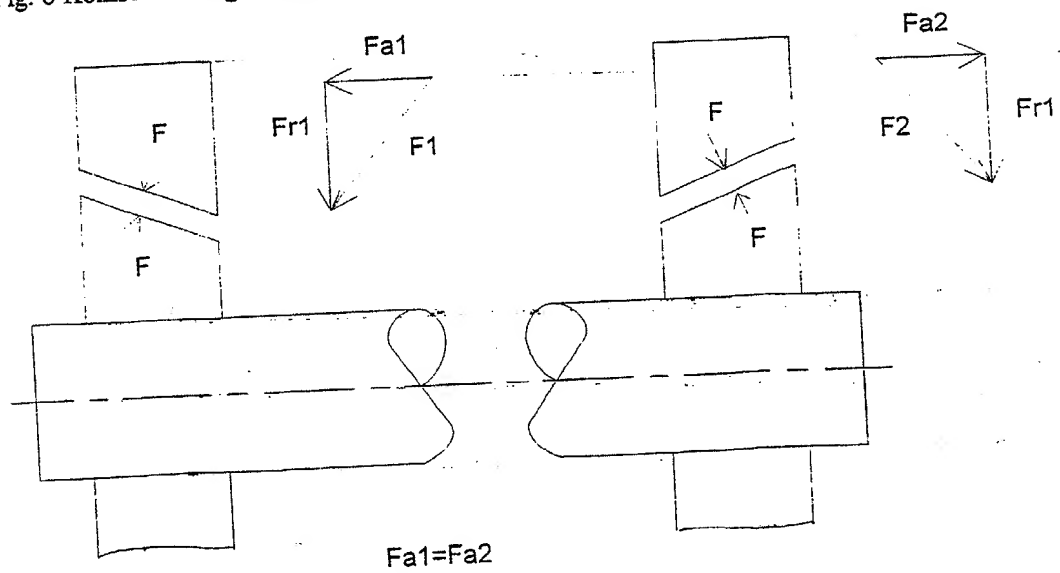


Fig. 4 Aktives magnetisches Axiallager

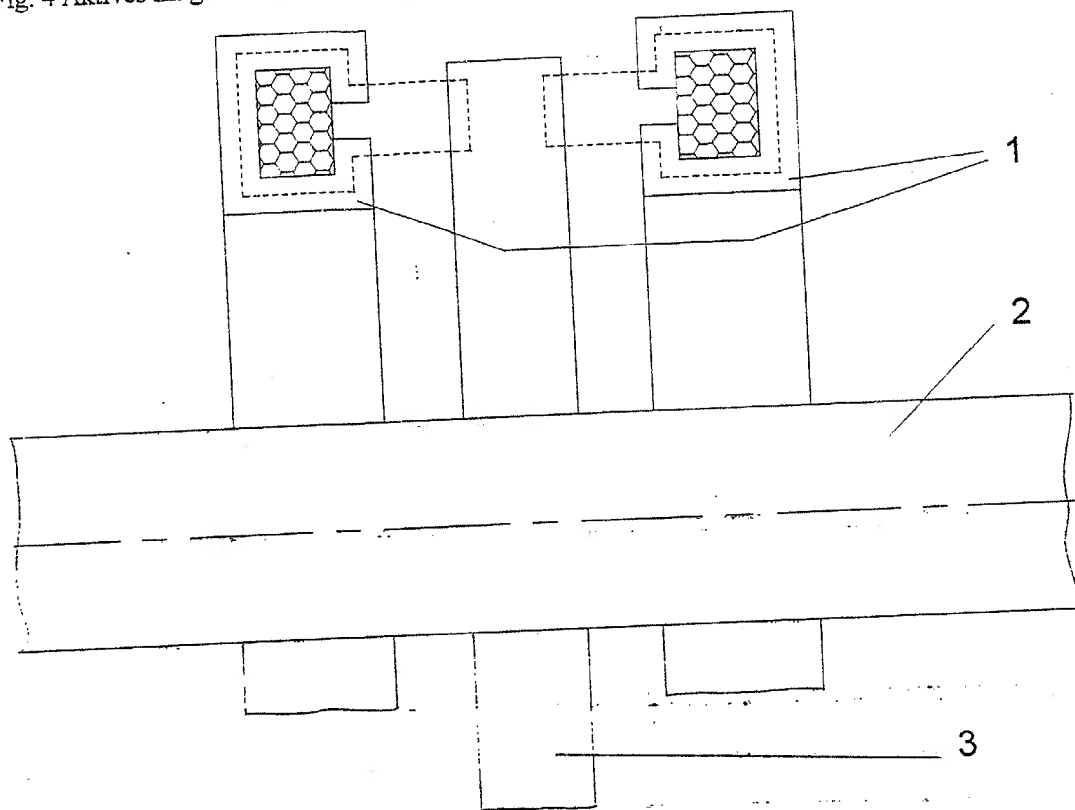


Fig. 5a Monoblockeinheit mit außen liegendem Motor

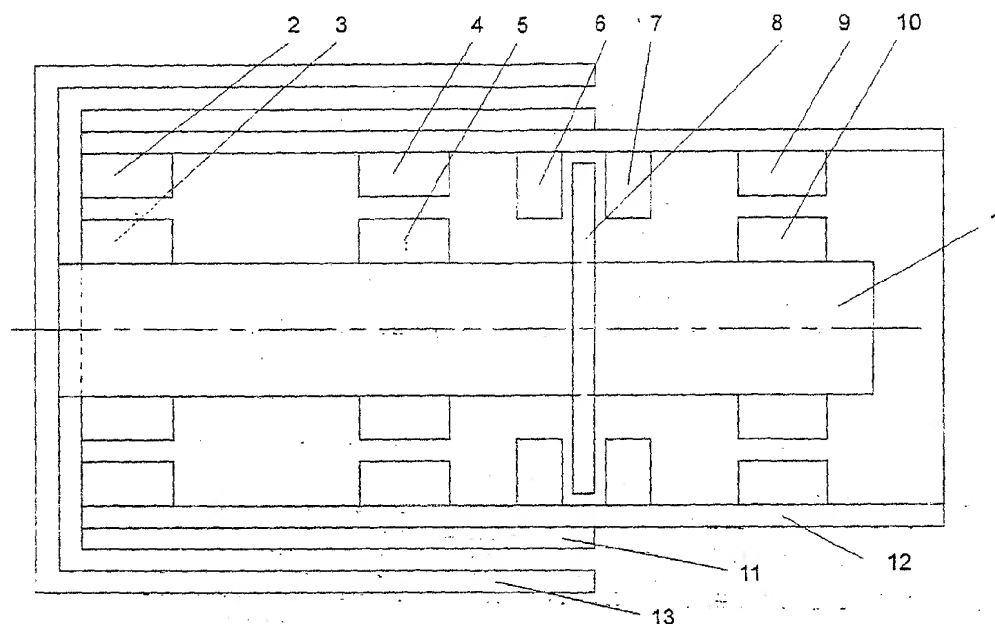


Fig. 5b Monoblockeinheit mit innen liegendem Motor

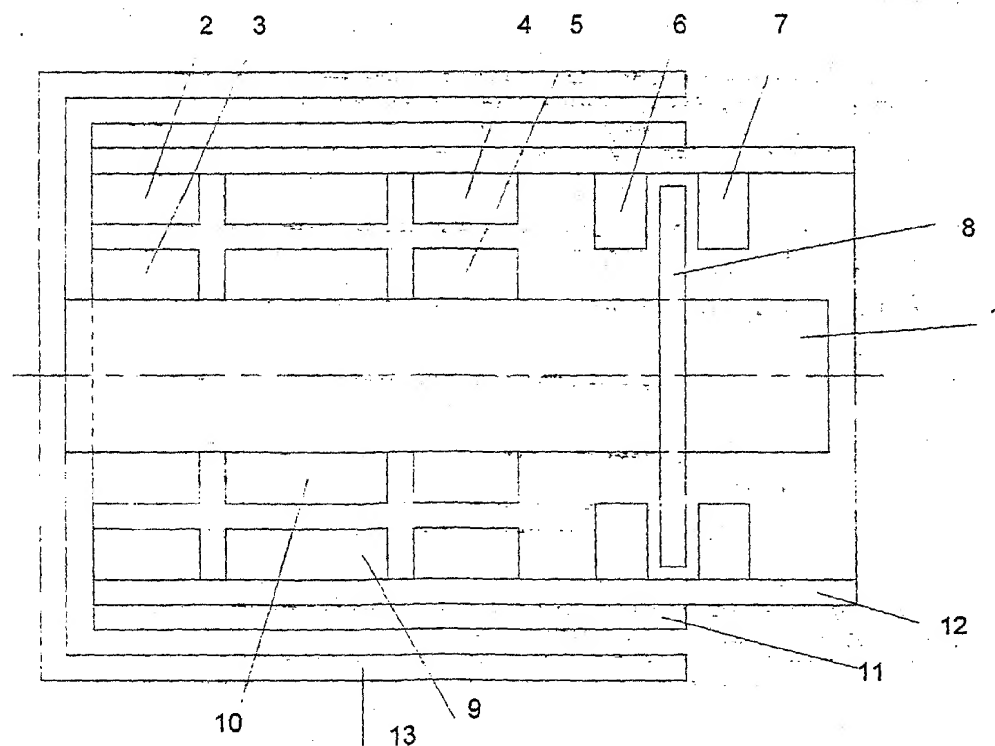


Fig. 7 Galettenlagerung mit Außenläufermotor

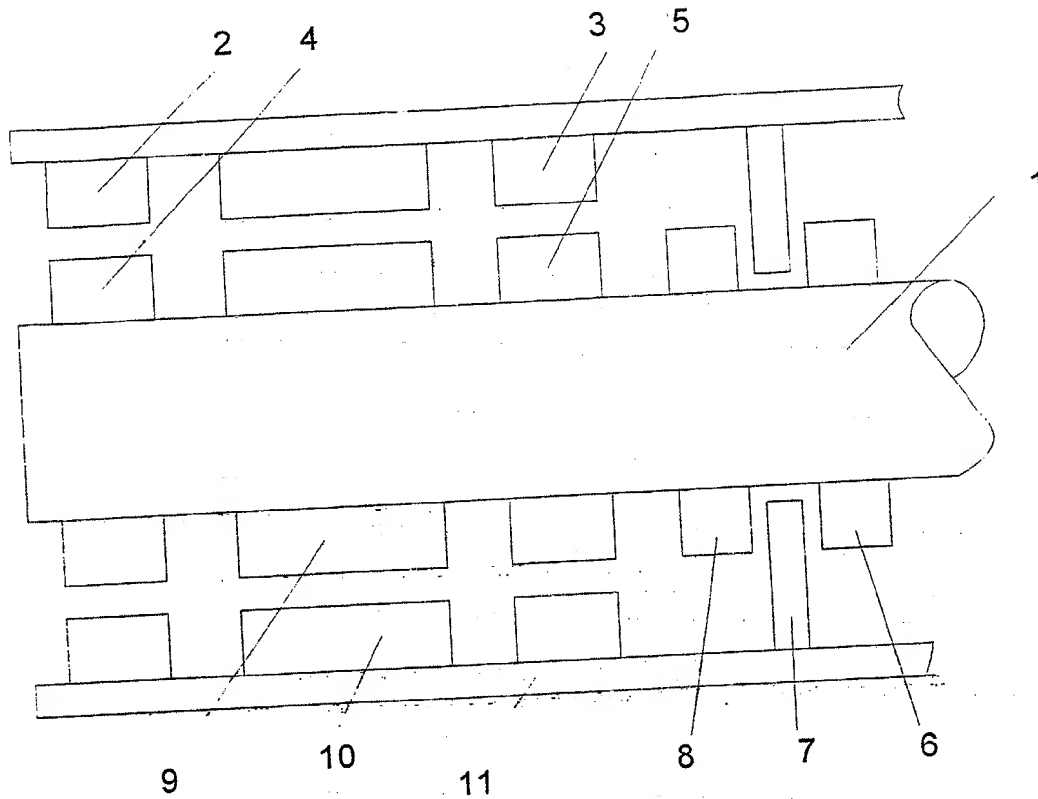
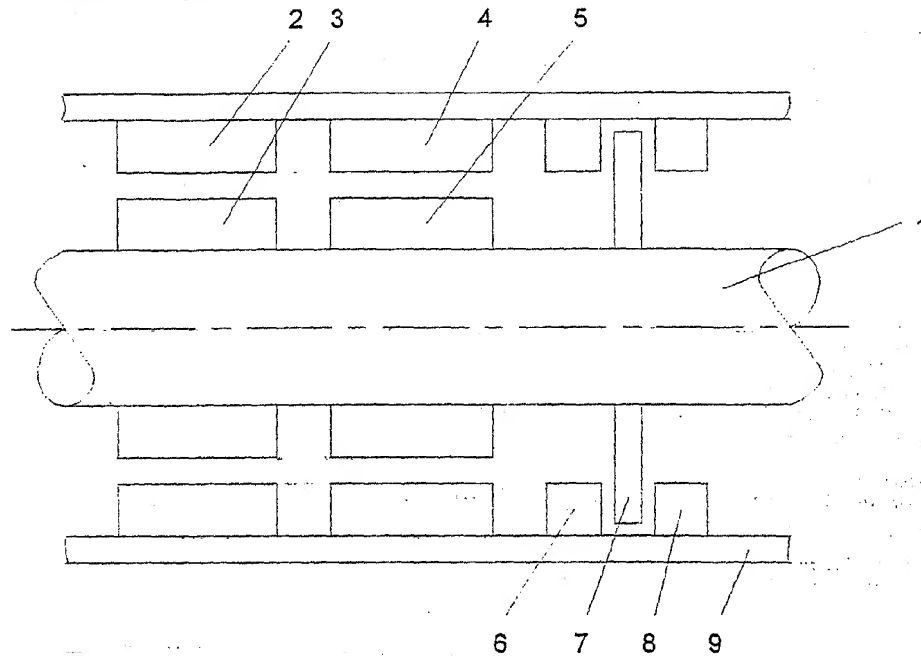


Fig. 8 Magnetisch gelagerte Galette mit kombinierter Magnetanordnung

a. mit 3 aktiven Lagern



b. mit einer aktiven Lagerung und einem mechanischen Lager

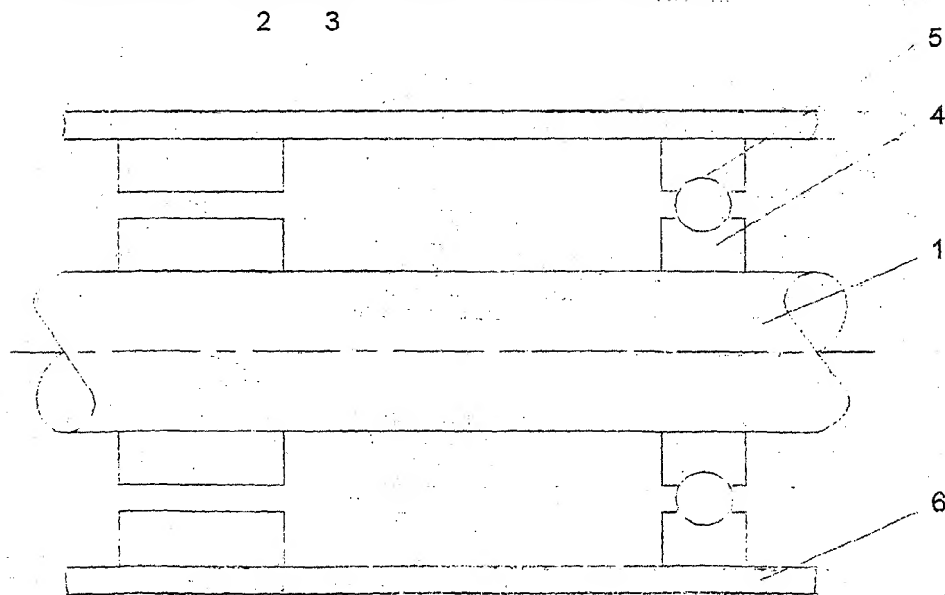


Fig. 8b